

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-290366

(43)Date of publication of application : 27.10.1998

(51)Int.Cl.

H04N 1/405

B41J 2/52

H04N 1/21

H04N 1/23

(21)Application number : 09-097678

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 15.04.1997

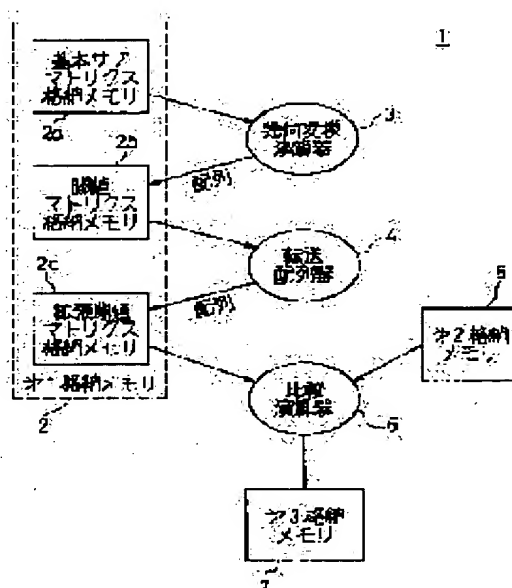
(72)Inventor : TAKAHASHI OSAMU  
MORI TADAO

## (54) IMAGE CONVERTER, IMAGE CONVERSION METHOD, PRINTER AND PRINTING METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make a moire pattern inconspicuous between colors at the time of multi-color printing by turning an extension threshold value matrix to the constitution of arraying plural threshold value matrixes for which basic matrixes are arrayed so as to reduce periodicity in the case of matching all the threshold value matrixes with an initially set basic threshold value matrix.

**SOLUTION:** Respective basic sub matrixes are deformed in a geometrical transformation computing element 3 so as to break the periodicity at the high frequency of the threshold value matrixes and transferred to a part of the column of the threshold value matrixes. The transfer operation is repeated until the respective parts of the threshold value matrixes are filled. The threshold value matrixes completed in such a manner are prepared for several kinds and the respective parts of the extension threshold value matrix are filled. Thus, the strong periodicity generated at the time of binarizing multi-level number images by an area gradation method is weakened and the moire pattern by interference between the colors at the time of the multi-color printing and the interference of the periodical structure of cloth and the images at the time of performing printing on a cloth or the like is made inconspicuous.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-290366

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 1/405

H 0 4 N 1/40

C

B 4 1 J 2/52

1/21

H 0 4 N 1/21

1/23

1 0 1 C

1/23

1 0 1

B 4 1 J 3/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-97678

(22) 出願日

平成9年(1997)4月15日

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 高橋 治

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 森 直生

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

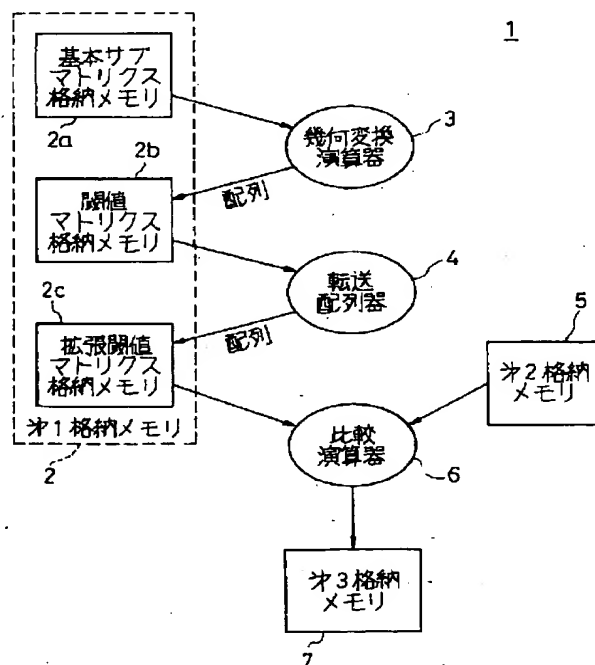
(74) 代理人 弁理士 長門 侃二

(54) 【発明の名称】 画像変換装置、画像変換方法、プリント装置及びプリント方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 面積階調法によって階調画像を2値化する際に発生する強い周期性を弱め、多色プリント時に色間で目立つモアレパターンや、布帛等の記録媒体へプリントしたときに目立つ画像と生地との周期構造との干渉によるモアレパターンを目立たないようにした画像変換装置、画像変換方法、プリント装置及びプリント方法を提供する。

【解決手段】 多階調数画像に関する画像データを、複数の閾値マトリクスからなる拡張閾値マトリクスの各要素の値と多階調数画像の各画素の値との比較に基づいて少階調数画像データに変換する画像変換装置1において、拡張閾値マトリクスは、すべての閾値マトリクスを初めに設定された基本閾値マトリクスと一致させた場合の周期性を減殺するように、基本閾値マトリクスを變形した複数の閾値マトリクスを配列したものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の閾値マトリクスからなる拡張閾値マトリクスデータを格納する第1の格納メモリ、多階調数画像データを格納する第2の格納メモリ、前記拡張閾値マトリクスの各要素の値と前記多階調数画像の各画素の値とを比較する比較手段及び前記比較に基づく少階調数画像データを格納する第3の格納メモリを備え、前記多階調数画像に関する画像データを、前記拡張閾値マトリクスの各要素の値と前記多階調数画像の各画素の値との比較に基づいて少階調数画像データに変換する画像変換装置であって、前記拡張閾値マトリクスは、すべての前記閾値マトリクスを初めに設定された基本閾値マトリクスと一致させた場合の周期性を減殺するように、前記基本閾値マトリクスを変形した複数の閾値マトリクスを配列したものであることを特徴とする画像変換装置。

【請求項2】 多階調数画像に関する画像データを、複数の閾値マトリクスからなる拡張閾値マトリクスの各要素の値と前記多階調数画像の各画素の値との比較に基づいて少階調数画像データに変換する画像変換方法であって、前記拡張閾値マトリクスは、すべての前記閾値マトリクスを初めに設定された基本閾値マトリクスと一致させた場合の周期性を減殺するように、前記基本閾値マトリクスを変形した複数の閾値マトリクスを配列したものを含むことを特徴とする画像変換方法。

【請求項3】 前記拡張閾値マトリクスは、複数の前記基本サブマトリクスからなる閾値マトリクスを複数配列したものを含む、請求項2の画像変換方法。

【請求項4】 前記変形した複数の閾値マトリクスは、前記基本閾値マトリクスに種々の幾何変換を施したものを配列したものである、請求項2又は3の画像変換方法。

【請求項5】 多階調数画像データの入力手段、前記入力手段に入力された前記画像データを所定条件下で処理し、少階調数画像データに処理して記憶する処理手段及びプリント手段を備えたことを特徴とするプリント装置。

【請求項6】 前記プリント手段がインクジェットプリンタである、請求項5のプリント装置

【請求項7】 前記処理装置との間で各種データをやりとりする補助記憶手段と前記少階調数画像データを画像として表示する表示手段とを備えた、請求項5又は6のプリント装置。

【請求項8】 請求項2乃至4いずれかの画像変換方法により多階調数画像データを変換して少階調数画像データとし、該少階調数画像データに基づいて記録媒体に画像を記録することを特徴とするプリント方法。

【請求項9】 前記記録媒体が布帛、紙、樹脂フィルム、皮革あるいは金属箔である、請求項8のプリント方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像変換装置、画像変換方法、プリント装置及びプリント方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来、画像処理の中間調再現で使用される面積階調法ではディザ(dither)法が一般的である。このディザ法に基づく2値化画像は、ディザパターンサイズの逆数を基本周波数とする比較的高周波の領域に強い周期性を持っている。従って、多色プリントのように、複数のディザが微妙にずれながら重なり合う画像では、このずれが色間で干渉し、モアレパターンとなって目立つようになる。また、記録媒体が織物など周期構造を有するもの場合には、それ自身で周期構造に起因する固有周波数を有している。このため、布帛生地が、高周波領域に強い周期性を持っていると、プリントする画像と生地の周期とが干渉し、モアレパターンとなって目立つことがある。

【0003】そこで、このようなモアレパターンの発生を抑制する対策として、閾値マトリクスをランダムに選択する方法が、例えば、特開平8-163361号公報に開示されている。しかし、この方法は、閾値マトリクスの選択が逐次的にランダムである。このため、ドットの重なりを予測し難く、ドットゲイン(理想的ドット形状よりも等価なドットサイズが大きくなる現象)が場合、プリントされた後の最終的な多色プリントにおける階調や色調を予測できなかった。また、サイズの大きな画像を2値化処理する場合には、画素や閾値マトリクスごとにランダム値を獲得するために計算時間を消費し、処理速度の低下を招く等の問題があった。更に、この方法は、リアルタイムでランダム値を得る必要がある場合には、ランダム値発生回路がその機能のためだけに余計に必要となる。

【0004】一方、誤差拡散法に基づく2値化画像は、上記問題点を発生させる基本周波数を持たない代わりに、いわゆるワームノイズと呼ばれる見苦しい周期的パターンを記録媒体上に生成する。本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、面積階調法によって階調画像を2値化する際に発生する強い周期性を弱め、多色プリント時に色間で目立つモアレパターンや、布帛等の記録媒体へプリントしたときに目立つ画像と生地の周期構造との干渉によるモアレパターンを目立たないようにした画像変換装置、画像変換方法、プリント装置及びプリント方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の画像変換装置によれば、複数の閾値マトリクスからなる拡張閾値マトリクスデータを格納する第1の格納メモリ、多階調数画像データを格納する第2の格納メモリ、前記拡張閾値マトリクスの各要素の値と前記多階調数画像の各画素の値とを比較する比較手段及び前記比

較に基づく少階調数画像データを格納する第3の格納メモリを備え、前記多階調数画像に関する画像データを、前記拡張閾値マトリクスの各要素の値と前記多階調数画像の各画素の値との比較に基づいて少階調数画像データに変換する画像変換装置であって、前記拡張閾値マトリクスは、すべての前記閾値マトリクスを初めに設定された基本閾値マトリクスと一致させた場合の周期性を減殺するように、前記基本閾値マトリクスを変形した複数の閾値マトリクスを配列した構成としたのである。

【0006】また、上記目的を達成するため本発明の画像変換方法によれば、多階調数画像に関する画像データを、複数の閾値マトリクスからなる拡張閾値マトリクスの各要素の値と前記多階調数画像の各画素の値との比較に基づいて少階調数画像データに変換する画像変換方法であって、前記拡張閾値マトリクスは、すべての前記閾値マトリクスを初めに設定された基本閾値マトリクスと一致させた場合の周期性を減殺するように、前記基本閾値マトリクスを変形した複数の閾値マトリクスを配列したものを含む構成としたのである。

【0007】好ましくは、前記拡張マトリクスは、複数の前記基本サブマトリクスからなる閾値マトリクスを複数配列したものを含む。また好ましくは、前記変形した複数の閾値マトリクスは、前記基本閾値マトリクスに種々の幾何変換を施したものを配列したものとす。更に、上記目的を達成するため本発明のプリント装置によれば、多階調数画像データの入力手段、前記入力手段に入力された前記画像データを所定条件下で処理し、少階調数画像データに処理して記憶する処理手段及びプリント手段を備えた構成としたのである。

【0008】好ましくは、前記プリント手段をインクジェットプリンタとする。また好ましくは、プリント装置は、前記処理装置との間で各種データをやりとりする補助記憶手段と前記少階調数画像データを画像として表示する表示手段とを備えた構成とする。上記目的を達成するため本発明のプリント方法によれば、請求項2乃至4いずれかの画像変換方法により多階調数画像データを変換して少階調数画像データとし、該少階調数画像データに基づいて記録媒体に画像を記録する構成としたのである。

【0009】好ましくは、前記記録媒体を布帛、紙、樹脂フィルム、皮革あるいは金属箔とする。ここで、本明細書において、多階調数画像に関する画像データとは、絵柄そのものの画像情報であり、連続階調データたるアナログデータ又は1個の画素が3階調以上の値を取り得るデジタル多階調データをいう。この画像データは、多階調数画像が白黒絵柄の場合は、絵柄各部の濃淡データ、カラー絵柄の場合は、各部のRGB（赤、緑、青）又はYMCK（イエロー、マゼンタ、シアン、黒）のデータ等を含んでいることが多い。

【0010】少階調数画像データとは、変換前の画像デ

ータがアナログデータの場合には、2階調以上の階調数を有するデジタル階調データをいい、変換前の画像データがデジタル多階調データの場合には、その階調数以下の階調数を有する階調データをいう。

【0011】

【作用】本発明によれば、面積階調法によって多階調数画像を2値化する際に発生する強い周期性が弱まり、多色プリント時に色間での干渉に起因するモアレパターンや、布帛等の記録媒体へプリントしたときの画像と生地との周期構造との干渉によるモアレパターンが目立たなくなる。

【0012】即ち、 $8 \times 8$ や $16 \times 16$ のような比較的小さなサイズのディザマトリクスは、表現する64や256の階調数に対応して多く用いられるが、このような小さなディザマトリクスの使用により高周波に強い周期性をもった2値画像を生成してしまう。これに対して、周期性を崩した $256 \times 256$ や $1024 \times 1024$ のような比較的大きなサイズの閾値マトリクスを事前に既定のマトリクスとして用意すれば、モアレが目立つ高周波領域での強い周期性を排除することができ、かつ、随時逐次的にランダム値を獲得する必要もない。つまり、階調数を基本とする小さな閾値マトリクスを用いると、高周波のパターン相互の干渉、即ち、モアレが目立つという弊害がある。

【0013】従って、これとは逆に、階調数が同一の64や256であっても、閾値マトリクスのサイズを $256 \times 256$ や $1024 \times 1024$ のように比較的大きく定義しておくことで、パターンの干渉する周波数域を人間の視認に対して目立たない領域へとシフトさせることができる。このことから、この周期性を崩して生成する拡張閾値マトリクスは、各色間や布帛生地等とプリントドット間でモアレを視認し難いとして許容されるサイズを下限として設定することが最適である。但し、拡張閾値マトリクスは、むやみに大きいサイズを生成すると、生成の手間・時間、保存のためのメモリの浪費につながる。

【0014】更に、基本閾値マトリクスの中に設定されるサブマトリクスのサイズは、比較的高輝度・低濃度域でのプリントドットの分散の程度を表す重要なパラメータである。サブマトリクスは、サイズが大きい場合には、周期性を崩したマトリクスパターンの自由度が大きくなり、プリントドットの基本閾値マトリクス中の位置に対する変動幅が大きくなり、ドットの偏りが生じ易くなる。このため、極端な場合には、2値画像をまとめて目視することで表現される階調画像として視認できなくなる。

【0015】一方、サブマトリクスは、サイズが小さ過ぎる場合、高周波域の成分が強く残るので、本発明のメリットが得られない。従って、サブマトリクスは、サイズが小さ過ぎず、大き過ぎない適切なサイズが存在す

る。このサブマトリクスのパラメータは、プリント画面のサイズ、プリントプロセスの精度、布帛等の記録媒体の持つ空間周波数等に依存する。このため、サブマトリクスのパラメータは、実験等により検討を加えることが多い。

【0016】適切なサイズのサブマトリクスを実現するためには、無限サイズのマトリクスに相当する逐次ランダムに生成されるマトリクスまでは必要なく、上記条件を満たす有限サイズのマトリクスでその効果を持つ。特開平8-163361号公報には、逐次ランダムマトリクスを選択・生成する方法が開示されている。これに対し、本発明は、階調数同等の閾値マトリクスを基本とし、その閾値マトリクスを周期性を除いた展開を行って、モアレの発生し難いサイズまで拡大した閾値マトリクスを事前に用意し、そのマトリクスを2値化処理に際して用いる。

【0017】また、本発明では、既定の閾値マトリクスを用いることには変わりないので、事前に測色用チャート等を出力し、測定することが可能なので、階調や色調の予測が容易である。しかし、逐次ランダムに選択されたマトリクスに依存した2値化では、統計的手法を階調や色調といった非線形の感覚量と融合させる必要が生じ、階調や色調の予測が困難になる。

【0018】これは、通常、正方格子状の閾値マトリクスに対し、プリントプロセスの関係上、プリント面上の単位画素は円形になる。従って、ベタプリントの状態において、生地上にプリントされていない無地の部分が生じないようにするためには、画素サイズを画素相互間に隙間が生じないように、画素相互が互いに重なる大きさに設定する必要がある。このため、画素内のプリントドットの充填率が50%であっても、プリント濃度が50%を遥かに越える階調変化を示すことがある。これをドットゲインという。この結果、画素を比較的密集させてプリントした方が、分散させてプリントする場合よりも、プリントドットの充填率とプリント濃度との間に線形に近い階調変化を示すことになる。

【0019】従って、プリントドットの並び、即ち、画素の隣接状態が一定でないことは、出力階調が一定にならないことに等しく、閾値マトリクスが既定でないことは、出力画像の階調及びその色空間中での合成結果である色調の予測が困難になることに等しい。本発明では、比較的大きいとはいえ既定の閾値マトリクスを用いるので、事前に測色し、再現色の予測が可能となる。

【0020】一方、従来、多色プリントのモアレを低減させるために用いられている基本角をずらす方法では、色数が増えることによりモアレの周波数が上がって目立つようになってしまう。これに対し、本発明では、基本周波数が低いので、基本角をずらすに多色プリントをしても、モアレが目立つことはない。従って、本発明は、4色以上のプリントである濃淡インクを用いる場合

やHi-Fiカラーのプリントを行う場合でも有効である。

【0021】また、布帛にプリントする場合には、色間の干渉に加え、生地を持つ周期性とプリントドットとの干渉が生じることがある。これは、布帛における糸や編み目のサイズが、プリントドットのサイズと同じ程度の場合に顕著に現れる。このとき、プリントドット相互の重なりや離れ具合により、プリントされた画像の再現濃度に影響が及ぶが、糸や編み目にプリントすると、この立体構造上でプリントドットの重なりや離れが周期的に発生する。従って、比較的高い周波数で、強い周期性のあるパターンを生地の上にプリントすると、生地のもつ固有周波数と干渉してモアレが発生してしまう。本発明では、周期性を崩すマトリクスのサイズを、生地固有の周波数を考慮して周期性の現れる領域をシフトさせることで、このようなモアレの発生を回避している。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1乃至図10に基づいて詳細に説明する。画像変換装置1は、図1に示すように、第1格納メモリ2、幾何変換演算器3、転送配列器4、第2格納メモリ5、比較演算器6及び第3格納メモリ7を備え、後述するプリント装置10と接続されるコンピュータ12に包含されている。プリント装置10に内蔵されていてもよい。

【0023】第1格納メモリ2は、基本サブマトリクス格納メモリ2a、閾値マトリクス格納メモリ2b及び拡張閾値マトリクス格納メモリ2cを有している。基本サブマトリクス格納メモリ2aは、表現階調数によって決まる大きさ（例えば、3×3等）を有する画像変換のための単位となる閾値マトリクスが格納され、閾値マトリクスには、後述する基本サブマトリクスやその変形が含まれる。一方、拡張閾値マトリクス格納メモリ2cは、前記基本サブマトリクスに基づき、後述する幾何変換演算器3で所定の展開が施された複数種の閾値マトリクスが順次格納される。

【0024】幾何変換演算器3は、基本サブマトリクス格納メモリ2aに格納された基本サブマトリクスに幾何変形を施したものを順次作成して閾値マトリクス格納メモリ2bの各部に順次配列・転送する。配列転送器4は、こうして閾値マトリクス格納メモリ2bの各部が基本サブマトリクスの変形で埋まると、これを拡張閾値マトリクス格納メモリ2cの各部に順次配列・転送する。このとき、配列・転送された閾値マトリクスは、基本となる第1の閾値マトリクスたる基本閾値マトリクス及びその変形となっており、これらが多数周期的に配列されても、個々の閾値マトリクスが全て一致している訳ではないので、周期性が減殺される。

【0025】第2格納メモリ5は、入力された画像変換対象の多階調数画像データを格納するメモリである。比較演算器6は、前記拡張閾値マトリクスの各要素の値と多階調数画像の各画素の値とを比較演算し、前記多階調

数画像を2値化処理された出力画像とする。第3格納メモリ7は、比較演算器6で演算された2値化画像データを格納しておくメモリである。

【0026】一方、プリント装置10は、図2に示すように、入力装置11、コンピュータ12、補助記憶装置13、インクジェットプリンタ（以下、「プリンタ」という）14及び表示装置15を備えている。入力装置11は、絵柄画像データ、繰り返し指図データあるいは布帛等の記録媒体に関する固有周波数等の出力対象データ等を入力するもので、例えば、キーボードや2次元もしくは3次元デジタイザが使用される。入力装置11によって入力された絵柄画像データは、画像変換装置1で2値化処理される。

【0027】コンピュータ12は、絵柄画像入力ルーチン、色変換ルーチン、2値化基本閾値マトリクスの入力ルーチンや拡張ルーチン、画像2値化ルーチン、単位画像繰り返しルーチン及びプリントフォーマット制御ルーチン等を実行する。補助記憶装置13は、2値化基本閾値マトリクスに関するデータ、拡張閾値マトリクス、変換前後の画像データ、色変換基礎データあるいはプリントフォーマット制御データ等を記憶させた記憶手段で、半導体メモリ（カード）や磁気記録装置（フロッピー、テープ等）、計算機用ハードディスクドライブ装置や光ディスクドライブ装置等が使用される。

【0028】プリンタ14は、コンピュータ12からの指令に従って画像変換装置1で2値化処理、画像の繰り返し処理及びプリンタ用フォーマットへの変換処理等を施した出力画像を布帛等の記録媒体にプリントする。表示装置15は、プリント14による記録媒体へのプリントに先立ち、画像変換装置1で2値化処理された出力画像を表示するディスプレイで、例えば、CRTや液晶表示パネル等が使用される。

【0029】本発明においては、上記構成の画像変換装置1とプリント装置10により以下に説明する画像変換方法とプリント方法により、面積階調法によって階調画像を2値化する際に発生する強い周期性を弱め、多色プリント時に色間で目立つモアレパターンや、布帛等へプリントしたときに目立つ画像と生地との周期構造との干渉によるモアレパターンを目立たないようにする。

【0030】まず、画像変換方法を説明すると、まず、図3(a)に示すように、複数の基本サブマトリクスを定義する（ステップS10）。基本サブマトリクスとしては、例えば、図4に示す3×3からなる9階調のサブマトリクスを4個用意する。この各基本サブマトリクスを基本閾値マトリクスの一部に転送する（ステップS30）ことにより、基本サブマトリクス4つから構成される6×6の36階調の基本閾値マトリクスを用意する（ステップS40）。はじめステップS20は省略して実行してもよい。このとき、もし図4に示す基本閾値マトリクスを単純に配列した周期性を崩さない一般的な拡張

張マトリクスを作成すれば、図5に示すようになる。

【0031】次に、図4に示す基本閾値マトリクスの各基本サブマトリクスを閾値マトリクスの高周波域での周期性が崩れるように幾何変換演算器3で変形し（ステップS20）、閾値マトリクスの列の一部に転送する（ステップS30）。この転送操作を閾値マトリクスの各々が埋まるまで繰り返す（ステップS40）。こうして完成した閾値マトリクスを幾種類も作成して拡張閾値マトリクスの各部分を埋める（ステップS50、ステップS60）。こうして12×12の拡張マトリクスを作成する。作成された拡張マトリクスは、拡張閾値マトリクス格納メモリ2cに格納される。この拡張展開では、各基本サブマトリクスに、1.右回転、2.右シフト、3.点対象の3種類の幾何変形を組み合わせて施し、各基本サブマトリクス当たり8種類の基本サブマトリクスを準備する。例えば、図4に示す基本マトリクスにおける3×3の基本サブマトリクスが、例えば、図6(a)の場合、この基本サブマトリクスに前記3種類の幾何変形を組み合わせると、図6(b)～(h)に示す7種類、従って全部で8種類の基本サブマトリクスが得られる。

【0032】従って、図5に示す拡張マトリクスにおいて、各閾値マトリクスに対して高周波域での周期性が崩れるように拡張展開することを目的として幾何変形を施し、そのときの幾何変形の割り当てを、図6(a)～(h)における符号を用いて示すと、例えば、図7のようになる。図7に示す幾何変形によって得られる拡張マトリクスは、図8に示すようになる。こうして完成した拡張閾値マトリクスは、予め画像変換装置1に記憶しておく。

【0033】次いで、図3(b)に示すごとく、画像変換装置1の階調画像格納メモリ4から処理すべき階調画像を比較演算器6に入力する（ステップS70）。すると、比較演算器6は、図8に示す拡張マトリクスの各要素の値と、入力された階調画像の各画素の値とを比較演算し、図9に示す2値化画像を第3格納メモリ7に出力する。このとき、比較演算器6は、各基本サブマトリクスの閾値を9として図9に示す2値化画像を出力した。多階調数画像がアナログデータの場合は、入力アナログ値と閾値に対応するアナログデータとをコンパレータ等により比較する。

【0034】ここで、比較のため、基本マトリクスに基づく周期性を崩さない図5に示した一般的な拡張マトリクスに基づき、前記と同様に2値化処理して得られる2値化画像を図10に示す。図9と図10との比較から明らかなように、本発明の画像変換方法によれば、周期性の減殺された出力画像を得ることができる。しかる後、入力画像全体について2値化が終了したか否かを判別する。

【0035】この2値化処理が終了すると、プリント10においては、2値化処理された画像が、布帛、紙、樹

脂フィルム、皮革あるいは金属箔等の記録媒体へのプリントに先立ち、必要に応じてプリント装置10の表示装置15に表示可能となっている。これにより、実際の記録媒体へのプリント前に、プリントすべき画像がどのようにプリントされるかモニタできる。従って、本発明においては、多色プリント時に色間で目立つモアレパターンや、布帛等へプリントしたときに目立つ画像と生地との周期構造との干渉によるモアレパターンを目立たないようにする事ができる。

【0036】そして、表示装置15への前記画像の表示によってモアレパターンの発生がないことを確認後、次のステップとして、コンピュータ12からプリンタ14に出力される出力信号によって記録媒体へ2値化処理が済んだ画像がプリントされる。ここで、通常、ディザ法による面積階調法はプリントドットの有無、即ち、2値表現に変換することが多用されている。しかし、本発明は、同じ色で濃度の異なるインクを用いてプリントするプロセスに対しても有効である。即ち、低濃度域では淡いインクを用い、高濃度域では濃いインクや両方のインクを用いれば、階調表現のためのマトリクスサイズを小さく設定でき、ひいては再現解像度を向上させることができる。

【0037】このような場合、マトリクスに対する閾値処理では、濃淡インクそれぞれに閾値マトリクスを用意しても良いし、一つの閾値マトリクスに対してオフセットを設定して活用しても良い。更に、本発明は、3値以上の多値画像を用いる面積階調法においても有効である。

#### 【0038】

【発明の効果】本発明の画像変換装置、画像変換方法、プリント装置及びプリント方法によれば、面積階調法によって多階調数画像を2値化する際に発生する強い周期性を弱め、多色プリント時に色間で目立つモアレパターンや、布帛等へプリントしたときに目立つ画像と生地との周期構造との干渉によるモアレパターンを目立たないようにすることができる。

【0039】このとき、請求項3の画像変換方法によれば、拡張閾値マトリクスは、複数の基本サブマトリクスからなる閾値マトリクスを複数配列したものを含むので、多階調数画像を2値化する際に発生する強い周期性を適正に弱めることができる。請求項4の画像変換方法によれば、変形した複数の閾値マトリクスは、基本閾値マトリクスに種々の幾何変換を施したものを配列したものであるため、前記周期性を一層適正に弱めることができる。

【0040】また、請求項6のプリント装置によれば、プリント手段がインクジェットプリンタであるので、2値化処理された画像をあらゆる記録媒体にプリントすることができる。請求項7のプリント装置によれば、処理装置との間で各種データをやりとりする補助記憶手段と

前記少階調数画像データを画像として表示する表示手段とを備えているので、記録媒体へのプリントに先立って2値化処理された画像をモニタし、モアレパターン発生の有無を調べることができる。

【0041】また、請求項9のプリント方法によれば、多くの種類の記録媒体にプリントすることができ、記録媒体の自由度が増す。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像変換装置の概略構成図である。

【図2】本発明のプリント装置の概略構成図である。

【図3】本発明の画像変換方法を説明するフローチャートである。

【図4】本発明の画像変換方法で使用する4つの基本サブマトリクスからなる基本閾値マトリクスの一例を示すマトリクス図である。

【図5】図4に示す基本マトリクスに基づく周期性を崩さない一般的な拡張閾値マトリクスの一例を示すマトリクス図である。

【図6】図4に示す基本閾値マトリクスにおける3×3の基本サブマトリクスと、基本サブマトリクスに幾何変形を施して得られる8種類の基本サブマトリクスを示すマトリクス図である。

【図7】図5に示す拡張閾値マトリクスの各基本サブマトリクスに対し、高周波域での周期性が崩れるように拡張展開することを目的として施す幾何変形の割り当てを示す割当図である。

【図8】図7の割当図に基づいて各基本サブマトリクスに幾何変形を施した拡張閾値マトリクスの一例を示すマトリクス図である。

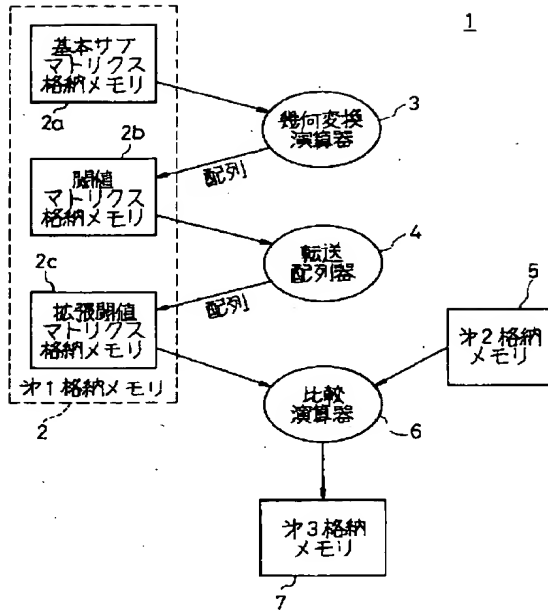
【図9】図8の拡張閾値マトリクスに基づいて、入力された階調画像を画像変換した2値化画像の出力図である。

【図10】図5の拡張閾値マトリクスに基づいて、入力された階調画像を画像変換した2値化画像の出力図である。

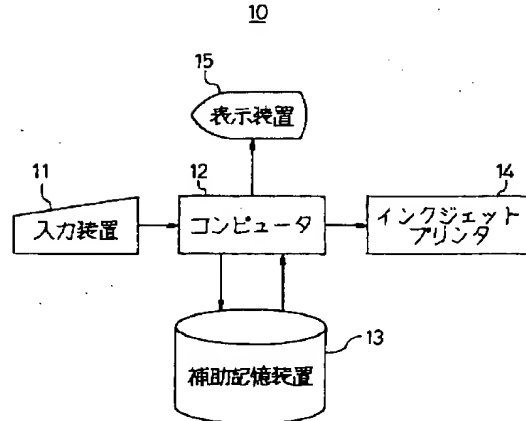
#### 【符号の説明】

- |    |             |
|----|-------------|
| 1  | 画像変換装置      |
| 2  | 第1格納メモリ     |
| 3  | 幾何変換演算器     |
| 4  | 転送配列器       |
| 5  | 第2格納メモリ     |
| 6  | 比較演算器       |
| 7  | 第3格納メモリ     |
| 10 | プリント装置      |
| 11 | 入力装置        |
| 12 | コンピュータ      |
| 13 | 補助記憶装置      |
| 14 | インクジェットプリンタ |
| 15 | 表示装置        |

【図1】



【図2】



【図4】

【図7】

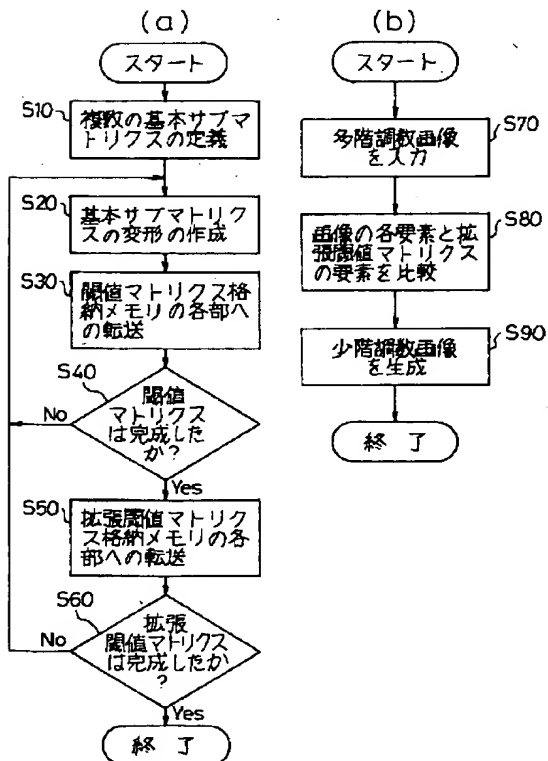
基本サブマトリクス

|    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 5  | 9  | 2  | 6  | 10 |
| 13 | 17 | 21 | 14 | 18 | 22 |
| 25 | 29 | 33 | 26 | 30 | 34 |
| 3  | 7  | 11 | 4  | 8  | 12 |
| 15 | 19 | 23 | 16 | 20 | 24 |
| 27 | 31 | 35 | 28 | 32 | 36 |

基本閾値マトリクス

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| (a) | (g) | (f) | (d) |
| (e) | (h) | (b) | (c) |
| (b) | (c) | (e) | (g) |
| (h) | (d) | (a) | (f) |

【図3】



【図5】

閾値マトリクス

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 5  | 9  | 2  | 6  | 10 | 1  | 5  | 9  | 2  | 6  | 10 |
| 13 | 17 | 21 | 14 | 18 | 22 | 13 | 17 | 21 | 14 | 18 | 22 |
| 25 | 29 | 33 | 26 | 30 | 34 | 25 | 29 | 33 | 26 | 30 | 34 |
| 3  | 7  | 11 | 4  | 8  | 12 | 3  | 7  | 11 | 4  | 8  | 12 |
| 15 | 19 | 23 | 16 | 20 | 24 | 15 | 19 | 23 | 16 | 20 | 24 |
| 27 | 31 | 35 | 28 | 32 | 36 | 27 | 31 | 35 | 28 | 32 | 36 |
| 1  | 5  | 9  | 2  | 6  | 10 | 1  | 5  | 9  | 2  | 6  | 10 |
| 13 | 17 | 21 | 14 | 18 | 22 | 13 | 17 | 21 | 14 | 18 | 22 |
| 25 | 29 | 33 | 26 | 30 | 34 | 25 | 29 | 33 | 26 | 30 | 34 |
| 3  | 7  | 11 | 4  | 8  | 12 | 3  | 7  | 11 | 4  | 8  | 12 |
| 15 | 19 | 23 | 16 | 20 | 24 | 15 | 19 | 23 | 16 | 20 | 24 |
| 27 | 31 | 35 | 28 | 32 | 36 | 27 | 31 | 35 | 28 | 32 | 36 |

拡張閾値マトリクス



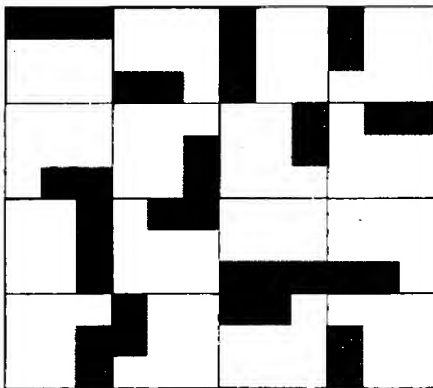
【図6】

|                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (a): 変形なし          | <table border="1"><tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr><tr><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr><tr><td>g</td><td>h</td><td>i</td></tr></table> | a | b | c | d | e | f | g | h | i | (e): 点対称                    | <table border="1"><tr><td>i</td><td>h</td><td>g</td></tr><tr><td>f</td><td>e</td><td>d</td></tr><tr><td>c</td><td>b</td><td>a</td></tr></table> | i | h | g | f | e | d | c | b | a |
| a                  | b   | c |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| d                  | e   | f |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| g                  | h   | i |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| i                  | h   | g |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| f                  | e   | d |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| c                  | b   | a |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| (b): 右回転           | <table border="1"><tr><td>g</td><td>d</td><td>a</td></tr><tr><td>h</td><td>e</td><td>b</td></tr><tr><td>i</td><td>f</td><td>c</td></tr></table> | g | d | a | h | e | b | i | f | c | (f): 右回転 +<br>点対称           | <table border="1"><tr><td>c</td><td>f</td><td>i</td></tr><tr><td>b</td><td>e</td><td>h</td></tr><tr><td>a</td><td>d</td><td>g</td></tr></table> | c | f | i | b | e | h | a | d | g |
| g                  | d   | a |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| h                  | e   | b |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| i                  | f   | c |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| c                  | f   | i |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| b                  | e   | h |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| a                  | d   | g |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| (c): 右シフト          | <table border="1"><tr><td>c</td><td>a</td><td>b</td></tr><tr><td>f</td><td>d</td><td>e</td></tr><tr><td>i</td><td>g</td><td>h</td></tr></table> | c | a | b | f | d | e | i | g | h | (g): 右シフト +<br>点対称          | <table border="1"><tr><td>h</td><td>g</td><td>i</td></tr><tr><td>e</td><td>d</td><td>f</td></tr><tr><td>b</td><td>a</td><td>c</td></tr></table> | h | g | i | e | d | f | b | a | c |
| c                  | a   | b |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| f                  | d   | e |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| i                  | g   | h |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| h                  | g   | i |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| e                  | d   | f |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| b                  | a   | c |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| (d): 右回転 +<br>右シフト | <table border="1"><tr><td>a</td><td>g</td><td>d</td></tr><tr><td>b</td><td>h</td><td>e</td></tr><tr><td>c</td><td>i</td><td>f</td></tr></table> | a | g | d | b | h | e | c | i | f | (h): 右回転 +<br>右シフト +<br>点対称 | <table border="1"><tr><td>f</td><td>i</td><td>c</td></tr><tr><td>e</td><td>h</td><td>b</td></tr><tr><td>d</td><td>g</td><td>a</td></tr></table> | f | i | c | e | h | b | d | g | a |
| a                  | g   | d |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| b                  | h   | e |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| c                  | i   | f |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| f                  | i   | c |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| e                  | h   | b |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| d                  | g   | a |   |   |   |   |   |   |   |   |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

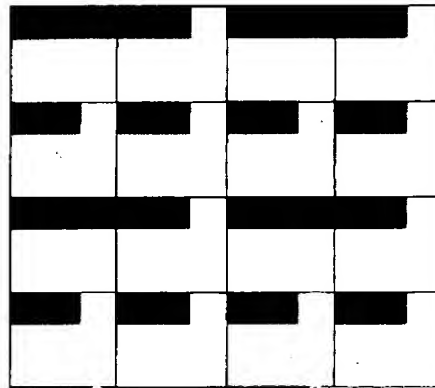
【図8】

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| 1 5 9    | 30 26 34 | 9 21 33  | 2 26 14  |
| 13 17 21 | 18 14 22 | 6 17 29  | 6 30 18  |
| 25 29 38 | 6 2 10   | 1 13 25  | 10 34 22 |
| 35 31 27 | 24 36 12 | 27 15 3  | 12 4 8   |
| 23 19 15 | 20 32 8  | 31 19 7  | 24 16 20 |
| 11 7 3   | 16 28 4  | 35 23 11 | 36 28 32 |
| 25 13 1  | 10 2 6   | 33 29 25 | 30 26 34 |
| 29 17 5  | 22 14 18 | 21 17 13 | 18 14 22 |
| 33 21 9  | 34 26 30 | 9 5 1    | 6 2 10   |
| 23 35 11 | 4 28 16  | 3 7 11   | 12 21 36 |
| 19 31 7  | 8 32 20  | 15 19 23 | 8 18 32  |
| 15 27 3  | 12 36 24 | 27 21 35 | 4 14 28  |

【図9】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**